

#2

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 27 JAN 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 61 175.0
Anmeldetag: 20. Dezember 2002
Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG,
Stuttgart/DE
Bezeichnung: Schieberventil
IPC: F 16 K, F 02 M

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 04. Dezember 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Letang

DaimlerChrysler AG

Kocher
20.12.2002Schieberventil

Die Erfindung betrifft ein Schieberventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 199 16 485 C2 ist eine Hubkolbenbrennkraftmaschine mit einer Kraftstoffeinspritzdüse bekannt. Diese besitzt eine hohle Ventilnadel mit einem zu einem Brennraum der Brennkraftmaschine hin weisenden Ventilnadelkopf. Zwischen dem Hohlraum der Ventilnadel und ihrem äußeren Umfang sind Düsenbohrungen vorgesehen, durch die der Kraftstoff im geöffneten Zustand des Einspritzventils in den Brennraum gespritzt wird. Das Einspritzventil öffnet, indem die Ventilnadel nach außen zum Brennraum hin verschoben wird, wobei eine Ventilsitzfläche am Nadelkopf von einem Ventilsitz an einem Düsenkörper abhebt. Der momentane Öffnungsquerschnitt der Düsenlöcher wird in Abhängigkeit vom Nadelhub von einer Steuerkante am inneren Rand des Ventilsitzes des Düsenkörpers bestimmt.

Das Einspritzventil besitzt zwei Reihen von steuerbaren Düsenlöchern, die in Bewegungsrichtung der Ventilnadel zueinander versetzt angeordnet sind. Die Düsenlöcher der einen Reihe unterscheiden sich von den Düsenlöchern der anderen Reihe in ihrer Neigung zur Düsenachse und in ihrer Querschnittform, so dass die Gemischbildung im Brennraum in weiten Bereichen an die Betriebsparameter angepasst werden kann. Das Kraftstoffeinspritzventil ist eine Kombination aus einem Sitzventil, wodurch im geschlossenen Zustand ein Nachtropfen der Einspritzdüse verhindert wird und einem Schieberventil, wodurch die Einspritzmenge und Kraftstoffaufbereitung variiert werden

kann. Wegen der Düsenbohrungen in der Ventilnadel müssen die Wände der Ventilnadeln eine ausreichende Stärke besitzen. Ferner erhöht der Ventilnadelkopf die Masse des Ventils, so dass neben der Komplexität der Einspritzdüse durch die Kombi-
5 nation zweier Steuermechanismen die Nadelansteuerung und Aktuatorik wegen der Masse der Düsennadel sehr aufwändig ist und zu Schaltgeräuschen führen kann. Außerdem ist ein solches System nicht für Einspritzdüsen mit nach innen öffnenden Düsen-
10 sennadeln möglich.

10

Aus der DE 100 10 863 A1 ist eine nach innen öffnende Einspritzdüse bekannt mit ebenfalls zwei Reihen von Düsenbohrungen, die in den Düsenkörper eingebracht sind und von zwei ko-
axial zueinander angeordneten Düsennadeln mit entsprechenden
15 stirnseitigen Sitzflächen geöffnet und verschlossen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein dicht schließendes Schieberventil zu vereinfachen und die Masse der bewegten Teil zu verringern. Sie wird gemäß der Erfindung durch
20 die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nach der Erfindung ist die Steuerfläche an der Schiebehülse zum Steuerzylinder hin radial elastisch nachgiebig. Dadurch
25 kann sie ohne hohen Fertigungsaufwand für enge Passungen die Steueröffnungen im geschlossenen Zustand dicht abschließen. Hierbei ist es vorteilhaft, dass die Steuerflächen unter einer vorbestimmten Vorspannung am Steuerzylinder anliegen oder durch den Druck eines gesteuerten Mediums, eines Gases oder
30 einer Flüssigkeit, gegen den Steuerzylinder gedrückt werden. Da der Anpressdruck mit steigendem Mediumdruck größer wird, dichtet das Schieberventil auch bei hohen Mediendrücken sicher ab.

35 Da bei einem Kraftstoffeinspritzventil das Medium, nämlich der Kraftstoff unter hohem Druck durch den Hohlraum der Ventilnadel bzw. der Schiebehülse zugeführt wird, eignet sich

ein solches Schieberventil insbesondere als Kraftstoffeinspritzventil; jedoch ist es gleichermaßen für andere Anwendungsfälle und zum Steuern von gasförmigen Medien geeignet. Das erfindungsgemäße Schieberventil zeichnet sich vor allem
5 durch einen einfachen Aufbau, Leckagefreiheit und einer geringen Masse der bewegten Teile aus, wodurch sich der Aufwand für die Steuerung und Aktuatorik bei kurzen Ansprechzeiten verringert. Ferner werden Schaltgeräusche vermieden.

10 Die Elastizität in radialer Richtung kann dadurch erzeugt werden, dass die dünnwandige Schiebehülse im Bereich der Steuerflächen membranartig ausgeführt ist oder dass die Steuerfläche an federnd nachgiebigen Teilen der Schiebehülse angeordnet ist. Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weist
15 die Schiebehülse mindestens einen Längsschlitz auf, so dass die Steuerfläche radial nachgeben kann. Sind mehrere Steuerflächen über den Umfang verteilt mehreren Steueröffnungen zugeordnet, werden entsprechend viele Längsschlitze vorgesehen, die zwischen sich Federzungen bilden, an denen die Steuerflächen
20 angeordnet sind. Wenn die Längsschlitze bis zur Stirnseite der Schiebehülse durchgeführt sind, ist es vorteilhaft, die Steuerflächen am Ende der so gebildeten Federzungen anzuordnen. Durch die geometrische Gestaltung der Federzungen kann deren Federcharakteristik beeinflusst und auf den
25 Einsatzfall abgestimmt werden.

Zweckmäßigerweise werden die Federzungen im Bereich der Steuerflächen verstärkt. Dadurch erhalten die Steuerflächen eine ausreichende Formstabilität, so dass sie sich dicht an die
30 Steueröffnungen anlegen können.

Um die Montage des Schieberventils zu vereinfachen, wird es zweckmäßigerweise in einer Cartridge-Bauweise ausgeführt. Ferner kann die Schiebehülse aus magnetisch leitendem Material hergestellt sein und ihr oberer Teil gleichzeitig als Anker eines Magnetkreises dienen. Dadurch erreicht man eine
35 vereinfachte, kompakt bauende Aktuatorik.

Damit die Steuerflächen der Schiebehülse den Steueröffnungen eindeutig zugeordnet sind, ist es zweckmäßig, die Schiebehülse während ihrer Axialbewegung gegen Verdrehen zu sichern oder in der Drehbewegung zwangsweise zu führen. Dies kann z.B. dadurch geschehen, dass die Schiebehülse oder ein mit ihr verbundenes Teil ein von der Kreisform abweichendes Querschnittprofil aufweist, das in einer passenden Führung des Ventilkörpers geführt ist. Ein solches Profil könnte z.B. ein Vielkantprofil sein. Ferner könnte die Schiebehülse in einem Steilgewinde geführt sein.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

20

Dabei zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Schieberventil und

Fig. 2 eine perspektivische Ausschnittsvergrößerung einer Variante nach Fig. 1 mit zwei Reihen Düsenbohrungen.

Ein Schieberventil 10 in Form eines Kraftstoffeinspritzventils für eine Brennkraftmaschine besitzt ein Ventilgehäuse 11, in dem eine Schiebehülse 12 in einem Steuerzylinder 13 axial in Bewegungsrichtung 29 verschiebbar geführt ist. Die Schiebehülse 12 ist durch einen Querstift 15, der in einer Querbohrung 16 der Schiebehülse 12 eingesetzt ist, mit einer Ventilstange 14 verbunden. Diese wird von einer nicht näher dargestellten Aktuatorik, z.B. von einem Elektromagneten, be-

tätigt. Dabei können die Schiebehülse 12 und ihr oberer Teil 27 aus magnetischem Werkstoff hergestellt werden und als Magnetanker ausgebildet sein.

5 Die Schiebehülse 12 weist von ihrem freien Ende ausgehend Längsschlitze 24 auf, die über den Umfang verteilt sind und zwischen sich Federzungen 25 bilden, an deren Enden am äußeren Umfang Steuerflächen 23 angeordnet sind, die mit Steueröffnungen 17, 18 im Steuerzylinder 13 zusammenwirken. An die
10 Steueröffnungen 17, 18 schließen sich nach außen gerichtete Düsenbohrungen 19, 20 an. Diese sind in Bewegungsrichtung 29 der Schiebehülse 12 versetzt zueinander angeordnet. Im geschlossenen Zustand des Schieberventils 10 überdecken die Steuerflächen 23 die Steueröffnungen 17, 18. Dabei kann eine
15 Steuerfläche 23 mit einer oder mehreren Steueröffnungen 17, 18 zusammenwirken. Durch die Bewegung der Schiebehülse 12 in eine Richtung, wird zunächst die entsprechende Steueröffnung 17 oder 18 freigegeben und bei einem weiteren Verstellen Schiebehülse 12 die bisher verschlossen gebliebene Steueröffnung 17 oder 18. Somit kann die Schiebehülse 12 mehrere Steueröffnungen 17 oder 18 wechselweise oder nacheinander mehr oder weniger aufsteuern.

25 Im Bereich 26 der Steuerflächen 23 sind die Federzungen 25 verstärkt, so dass durch die erhöhte Formsteifigkeit die Steuerflächen 23 dicht an den Steueröffnungen 17, 18 anliegen und diese leckagefrei abschließen. Der Druck, mit dem die Steuerflächen 23 an den Steueröffnungen 17, 18 anliegen, kann durch eine bestimmte Vorspannung der Federzungen 25 erreicht
30 werden oder durch den Druck des zu steuernden Mediums. Dieses wird durch einen Hohlraum 22 der Schiebehülse 12 zentral zugeführt und durch die Düsenbohrungen 19, 20 gefördert. Der Steuerzylinder 13 schließt stirnseitig mit dem Sackloch 21 ab. Zweckmäßigerweise werden die Federzungen 25 um einen vorgegebenen Betrag nach außen vorgebogen. Ferner kann die Federcharakteristik durch die Werkstoffauswahl und die geometrische Gestaltung bestimmt werden. Um die Schiebehülse gut
35

montieren zu können, besitzt das Ventilgehäuse 11 zum Steuerzylinder 13 hin einen konischen Bereich 28, durch den die Federzungen 25 auf das Maß des Steuerzylinders 13 zurück gedrückt werden.

5

Die Ausführung nach Fig. 2, die im wesentlichen einen Ausschnitt der Fig. 1 in vergrößertem Maßstab darstellt, zeigt zwei Reihen von Düsenbohrungen 19, 20, die in Bewegungsrichtung 29 und/oder in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet sind. Die Düsenbohrungen 19, 20 können zur Bewegungsrichtung 29 eine unterschiedliche Neigung aufweisen und außerdem unterschiedliche Querschnittprofile besitzen, wie es an sich bei Kraftstoffeinspritzventilen der eingangs erwähnten Art bekannt ist.

10
15

DaimlerChrysler AG

Kocher
20.12.2002Patentansprüche

1. Schieberventil mit einer in einem Steuerzylinder axial verschiebbaren Schiebehülse, die mit mindestens einer Steuerfläche an ihrem äußeren Umfang mindestens eine Steueröffnung in dem Steuerzylinder steuert,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Steuerfläche (23) zum Steuerzylinder (13) hin radial elastisch nachgiebig ist.
2. Schieberventil nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Steuerfläche (23) unter einer Vorspannung am Steuerzylinder (13) anliegt.
3. Schieberventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Steuerfläche (23) durch den Druck eines gesteuerten Mediums gegen den Steuerzylinder (13) gedrückt wird.
4. Schieberventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Schiebehülse (12) im Bereich der Steuerfläche (23) mindestens einen Längsschlitz (24) aufweist.
5. Schieberventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass mehrere Längsschlitze (24) vorgesehen sind, die zwischen sich Federzungen (25) bilden, an denen die Steuerflächen (23) angeordnet sind.

6. Schieberventil nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Federzungen (25) im Bereich (26) der Steuerflächen (23) verstärkt sind.
7. Schieberventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass es in Cartridge-Bauweise ausgeführt ist.
8. Schieberventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Schiebehülse (12) aus magnetisch leitendem Material hergestellt ist und ihr oberer Teil (27) gleichzeitig als Anker eines Magnetkreises dient.
9. Schieberventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Schiebehülse (12) verdrehsicher im Steuerzylinder (13) geführt ist.
10. Schieberventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Steuerzylinder (13) einen konischen Bereich (28) zum Einfädeln der Schiebehülse (12) aufweist .
11. Schieberventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass es ein Kraftstoffeinspritzventil für eine Brennkraftmaschine ist.
12. Schieberventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass im Steuerzylinder (13) mindestens zwei axial versetzte Steueröffnungen (17, 18) mit sich anschließenden Düsenbohrungen (19, 20) vorgesehen sind.

13. Schieberventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass sich mindestens zwei Düsenbohrungen (19, 20) in Bezug auf ihre Lage und/oder Form unterscheiden.

2 / 2

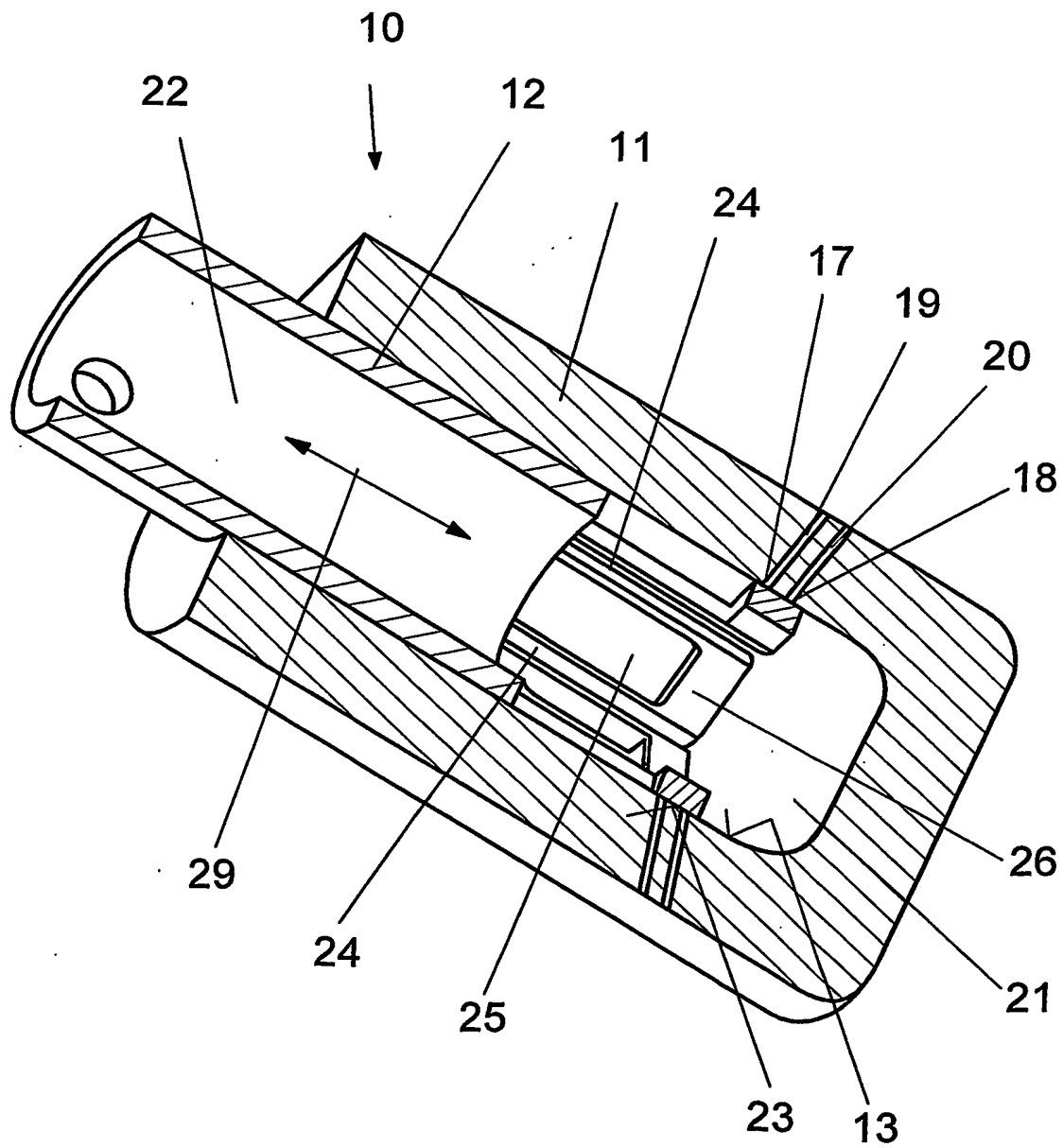


Fig. 2

DaimlerChrysler AG

Kocher
20.12.2002Zusammenfassung

Die Erfindung geht von einem Schieberventil (10) mit einer in
einem Steuerzylinder (13) axial verschiebbaren Schiebehülse
5 (12) aus, die mit mindestens einer Steuerfläche (23) an ihrem
äußeren Umfang mindestens eine Steueröffnung (17,18) in dem
Steuerzylinder (13) steuert. aus. Es wird vorgeschlagen, dass
die Steuerfläche (23) zum Steuerzylinder (13) hin radial
elastisch nachgiebig ist.

10

(Fig. 1).

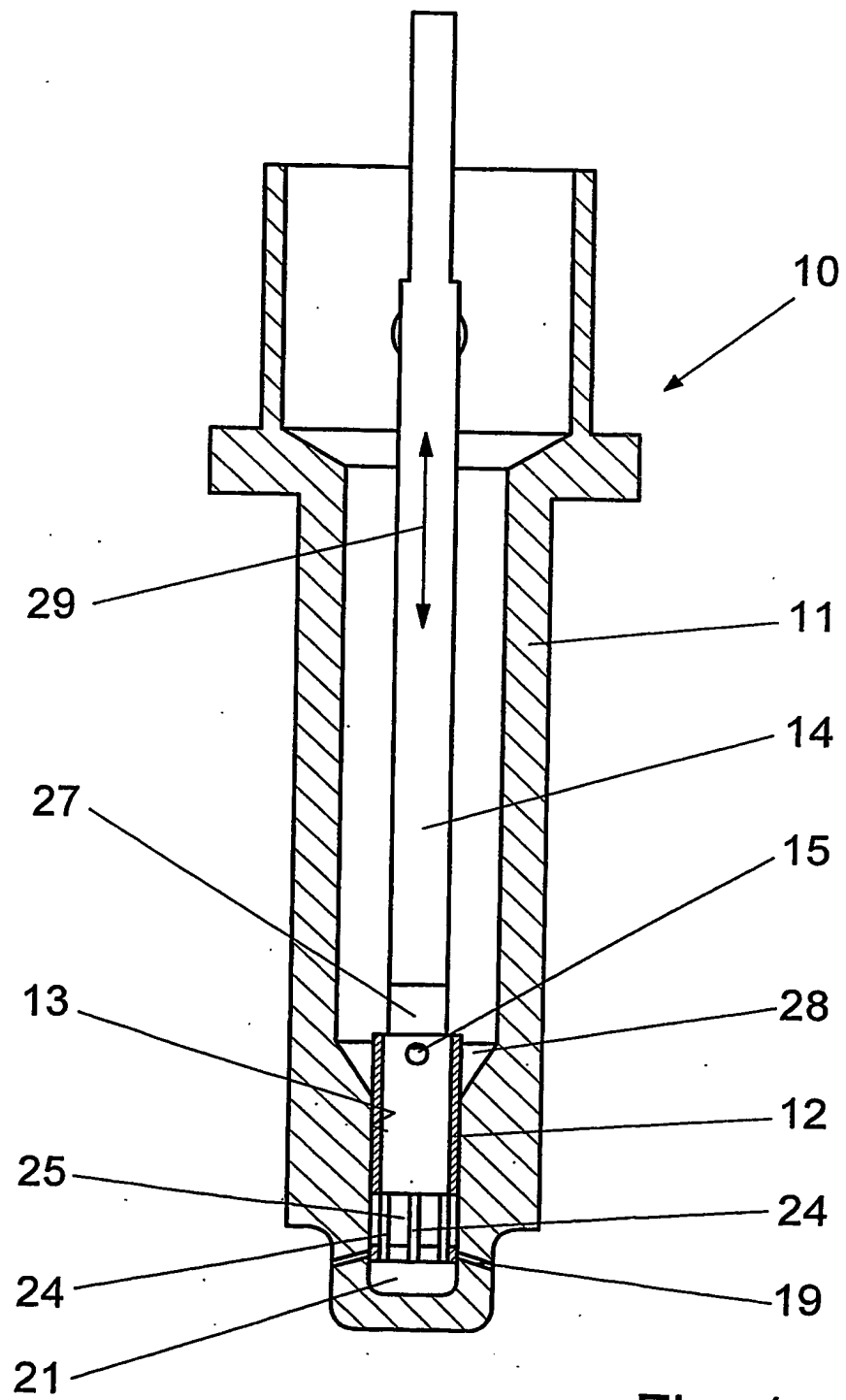


Fig. 1